

DERWENT-ACC-NO: 1978-41300A

DERWENT-WEEK: 197823

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Semiconductor wafer protective film for laser etching -  
comprises polyethylene, glycol polyethylene oxide and  
water soluble organic solvent

PATENT-ASSIGNEE: NEW NIPPON ELECTRIC CO LTD[NIDF]

PRIORITY-DATA: 1976JP-0122523 (October 12, 1976)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 53047270 A	April 27, 1978	N/A	000	N/A
JP 81038057 B	September 3, 1981	N/A	000	N/A

INT-CL (IPC): H01L021/30

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 53047270A

BASIC-ABSTRACT:

A semiconductor wafer protective film is formed using a mixt. of polyethylene glycol, polyethylene oxide, and water soluble organic solvent (e.g. aq. soln. of (m)ethanol, acetone, benzene, or trichloroethylene). In the conventional method of etching a semiconductor wafer by using a laser etcher, a portion of silicon dust produced by a laser beam is scattered and sticks to the wafer. This leads to poor connection of an electrode onto the wafer.

The protective film prevents such silicon dust from reaching to the surface of the silicon wafer. The protective film is easily removed by washing with water after etching, the silicon dust attached to the protective film being simultaneously removed by such washing.

TITLE-TERMS: SEMICONDUCTOR WAFER PROTECT FILM LASER ETCH COMPRISE POLYETHYLENE  
GLYCOL POLYETHYLENE OXIDE WATER SOLUBLE ORGANIC SOLVENT

DERWENT-CLASS: A25 A82 A85 L03 U11 U12

CPI-CODES: A05-H03; A12-E07C; L03-D03B;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0013 0036 0211 0231 1279 1588 2318 2506 2729 2743

Multipunch Codes: 011 028 04- 147 198 316 336 398 42- 445 477 623 627 681 688  
720 722

①日本国特許庁

①特許出願公開

## 公開特許公報

昭53—47270

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
H 01 L 21/302  
H 01 L 21/78

識別記号

⑥日本分類  
99(5) A 04  
99(5) C 23

庁内整理番号  
6370—57  
7377—57

④公開 昭和53年(1978)4月27日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④半導体ウエーハ保護膜

大阪市北区梅田2番地 新日本  
電気株式会社内

⑦特 願 昭51—122523

⑦出 願 人 新日本電気株式会社

⑧出 願 昭51(1976)10月12日

大阪市北区梅田2番地

⑨発 明 者 浅見博

明 細 書

### 発明の名称

半導体ウエーハ保護膜

### 特許請求の範囲

ポリエチレングリコールと、水溶性有機溶剤と、  
ポリエチレンオキサイドとの混合液により形成さ  
れた半導体ウエーハ保護膜。

### 発明の詳細な説明

本発明は半導体ウエーハ保護膜に関し、特に多  
数の半導体素子を形成した半導体ウエーハからレ  
ーザースクワイパーによつて多数個の半導体ペレ  
ットを製造する際に、レーザー光線によつて溶融  
したシリコンダストが半導体ウエーハの電極上に  
付着するのを防止する保護膜に関する。

一般にトランジスタやサイリスタ等の半導体ペ  
レットは、第1図に示すように、直径数センチメ  
ートルの半導体ウエーハ1に、数100〜数1000

個の半導体素子2を形成し、半導体素子2、2相  
互間に基盤目状に溝3X、3Yを刻設し、接着性  
テープ等貼り付けてローラーで押圧して、前記  
溝3X、3Yから破断して製造されている。

上記の溝3X、3Yの形成方法には、従来主に  
ダイヤモンドスクワイパーによる方法とレーザー  
スクワイパーによる方法とがある。後者のレーザ  
ースクワイパーによる方法は、適当な破断力のある  
レーザービームを用いるものである。例えば、  
第2図に示すように、半導体ウエーハ1の各半導  
体素子上に形成された電極2a、2aの間隔位置  
に、レーザービーム4を照射して、半導体ウエーハ  
1の一部を溶融除去して物理的に溝3を形成する  
ものである。このレーザービーム4は、ダイヤモ  
ンドスクワイパーにおけるダイヤモンドポイント  
と異なり、非接触で半導体ウエーハ1の一部を溶  
融除去するので、半導体ウエーハ1とレーザービ  
ーム4とを相対的に自在に動かすことができ、従  
つてスクワイプ方向はダイヤモンドポイントと異  
なり自在に選ぶことができる。また微小な半導体

素子上に、パンプと称する盛り上げ電極を有するDHD(Double Heatsink Diode)用ウエーハにおいても、ダイヤモンドポイントのように盛り上げ電極が邪魔になつてスクライブが困難ないし不可能になるといつた問題は皆無になる。さらにレーザービーム4のエネルギーを調整することにより、スクライブ速度を十分速くできるという利点を有する。

ところが、従来のレーザースクライバーによる方法では、半導体ウエーハ1の一部をレーザービーム4で溶融除去するとき、溶けたシリコンダスト1'の一部が、第2図に示すように、半導体ウエーハ1の電極2a上に飛散し付着していた。このように電極2a上に溶融したシリコンダスト1'が付着すると、この半導体ウエーハ1を細分割して得た半導体ベレットの電極2a上に板状コネクタを半田付けしたり、金やアルミニウムの接続細線をボンディングしたとき、十分な固着強度が得られなくなり、従つて発熱量が増大し、同時に熱抵抗が大きくなつたり、ベレットとしての電気抵抗も大きくなるので、発生した熱の放散が悪くなるなどの

問題が生じやすかつた。

このため、レーザースクライバーにより半導体ウエーハ1に溝3x、3yを刻設したのち、電極2a上に付着したシリコンダスト1'を取り除く必要がある。そこで従来は強い酸でもつて、シリコンダスト1'を溶解除去するようにしているが、このとき電極2aを損傷するおそれがあり、また強酸の使用は保健衛生上および公害上の見地からも問題が多かつた。

そこで、本出願人は先に、第3図に示すように、半導体ウエーハ1の表面にあらかじめワックス等により保護膜5を形成しておいて、レーザービーム4によりスクライブを行なつて、半導体ウエーハ1の一部をその上の保護膜5とともに溶融除去し、従つてシリコンダスト1'をこの保護膜5上に付着せしめ、しかる後に前記保護膜5を溶解除去する方法を提案した。この方法によれば、前記保護膜5の溶融除去時に、その上に付着したシリコンダスト1'も一緒に除去できるので、前記したレーザースクライバーによる問題が一掃される。

しかしながら、保護膜5としてアビエゾンワックス等のワックス類を用いる場合は、その溶融除去に有機溶剤を必要とし、原価高となる。

それゆえ、もし有機溶剤を用いることなく簡単に除去できる保護膜を形成できれば有利であろう。

したがつて、本発明の主たる目的は、レーザースクライバー用に好適する水溶性の半導体ウエーハ保護膜を提供することである。

本発明のその他の目的と効果は、以下に図面を参照して行なう実施例の詳細な説明によつて明らかとなる。

概説すると、本発明はポリエチレングリコールと、水溶性有機溶剤と、ポリエチレンオキサイドとの混合液により形成することを特徴とするものである。

レーザースクライバー用保護膜あるいは保護膜形成用塗布液に要求される諸条件を列挙すると、次のようになる。

- 1 水溶性で洗浄性が良いこと。
- 2 塗布液は常温で液体で、塗布後は透明な固体

またはそれに近い状態となりウエーハに固定されること。

3 半導体ウエーハとのなじみがよいこと。

4 ビンホールがなく加工条件により異なる適切な厚さの膜が形成できること。

5 アルカリ金属などの不純物が少なく、半導体に悪影響を与えないこと。

6 熱(レーザービーム)により変質して洗浄性が損なわれないこと。

7 供給が安定しており、かつ価格が安いこと。

8 安全衛生上および公害上問題なきこと。

9 上記の諸特性の他、理想的には半導体ベレットのマウント温度(約300℃)で蒸発し、万一洗浄不足の場合でもマウント作業時に蒸発消失すること。

以上の諸条件を満足する材料について、種々の検討を重ねたところ、ポリエチレングリコールが最も適していることが判明した。

ポリエチレングリコールは、分子式  $\text{H}(\text{OCH}_2 - (\text{CH}_2 \text{OCH}_2)_n - \text{OCH}_2 \text{OH})$  で表わされるように、エー

アル結合を多数もつた長鎖の二価アルコールであり、水およびエチレングリコールを原料として、エチレンオキサイドを重合させて作るのも分子量は200～数百万までである。このうち、分子量1000以上は常温で固体であり、2000までは常温の水に完全に溶解する。また、2000以上でも50℃の温水には完全に溶解する。またポリエチレングリコールは、脂肪族炭化水素を除く有機溶剤、例えばメタノール、エタノール、アセトン、ベンゼン、トリクレン等にも完全に溶解する。またポリエチレングリコール水溶液の濃度が70%以上では、常温で固化が可能である。さらに固化した膜は140～170℃で分解を開始し、250～280℃ではほぼ完全に分解消失する。

ところで、ポリエチレングリコールは、熱分解すると、ジメチルエーテルなどの飽和、不飽和エーテル類、ホルムアルデヒドなどのアルデヒド類、あるいはギ酸などの有機酸類が生成される。これらはいずれも低沸点物であるため、大部分は蒸発してしまいが、一部はポリエチレングリコールの

0.8倍と結合してエステル化し、水に不溶性の物質となる。そこでポリエチレングリコールをエタノールに溶解したところ、洗浄性を改善できることを見出した。

しかるに、単にポリエチレングリコールをエタノール等で溶解した溶液は、一般に粘度が低過ぎ、半導体ウエーハに塗布した場合、アルミニウム電極表面ではじかれる現象が発生する。これが対策として、上記溶液に対して、増粘剤として適当量のポリエチレンオキサイドを添加し、粘度を40～500センチポイズに調整すると、上記の問題点が解決できることを見出した。

#### 実施例Ⅰ

平均分子量が約1000のポリエチレングリコールを、50%エタノール水溶液に1:3の割合で溶解した20%溶液（粘度約30センチポイズ）に、平均分子量が100万～170万のポリエチレンオキサイドを0.5%添加して、粘度100センチポイズの塗布液を得た。

この塗布液を、スピンナー上に設置したブレナ

ー型シリコントランジスタウエーハ1の上に数滴滴下し、厚さ約2μの保護膜5を形成して、YAGレーザービーム4を照射してレーザースタライブを行なったのち、常温の純水で10分間超音波水洗したところ、保護膜5は完全に除去され、かつ電極2と上にシリコンダスト1'の残存は認められなかった。

#### 実施例Ⅱ

平均分子量約1000のポリエチレングリコールを、50%エタノール水溶液に1:3の割合で溶解した25%溶液（粘度約30センチポイズ）に、平均分子量が400万～500万のポリエチレンオキサイドを0.25%添加したところ、粘度約100センチポイズの塗布液が得られた。

この塗布液を、スピンナー上に設置されたメサ型トランジスタウエーハ1の上に数滴滴下し、厚さ2μの保護膜5を形成して、YAGレーザーによるレーザービーム4を照射してレーザースタライブを行なったのち、直ちに25℃のアルコールに予備浸漬し、次に50℃の加温アルコールで1

分間洗浄後、常温の純水で8分間超音波洗浄したところ、実施例Ⅰと同様の結果が得られた。

#### 実施例Ⅲ

平均分子量が約1000のポリエチレングリコールを、50%エタノール水溶液に1:4の割合で溶解した20%溶液（粘度約25センチポイズ）に、平均分子量が400万～500万のポリエチレンオキサイドを0.5%添加したところ、粘度約150センチポイズの塗布液が得られた。

この塗布液を実施例Ⅱと同様にして塗布し、レーザースタライブ後、除去した場合、実施例Ⅱと同様の結果が得られた。

なお、ポリエチレングリコールの溶剤としては、上記実施例に示したエタノール水溶液の他、例えばメタノール、アセトン、ベンゼン、トリクレン等の水溶性有機溶剤の水溶液を用いた場合も同様の結果が得られた。

また、ポリエチレングリコール：水溶性有機溶剤の混合割合は、50～10重量%：50～90

重量多の範囲内がよい。こゝで、ポリエチレングリコールが10重量多未満では、凝固点が常温以下となつて固化が困難になる。また、50重量多を超えると凝固しやすくなつて塗布性が悪くなる。

さらに増粘剤としてのポリエチレンオキサイドは、ポリエチレングリコールを水溶性有機溶剤で溶解した溶液の粘度が40～500センチポイズの範囲内になるように添加する。その量は前記ポリエチレングリコールと有機溶剤の混合溶液に対して、1.0多以下である。こゝで混合液の粘度が40センチポイズ未満では、前記したアルミニウム電極表面で塗布液がはじかれる現象が防止できないし、500センチポイズを超えると粘度が高すぎて、塗布性が悪くなる。60～200センチポイズの範囲は特に好ましい結果を与え、半導体ウエーハの表面状態やレーザー加工量、レーザーモード等の加工条件により使いわけらる。

以上のように本発明は、ポリエチレングリコールと、水溶性有機溶剤と、ポリエチレンオキサイドとの混合液により形成した保護膜であるから、常温

で液体であり保護膜をスピナー等により容易に形成できるし、塗布後は有機溶剤の蒸発によつて常温でウエーハへの固定が可能である。また適当な粘度を有するので、半導体ウエーハとのなじみがよく、ピンホールのない薄い膜の形成が可能である。かつ薄い保護膜は透明で電極パターンを透視できるため、レーザースクライブ時の目合せ作業が容易に行なえる。

またアルカリ金属などを不純物として含まないため、半導体に悪影響を与えない。さらにレーザービームで加熱されても水溶性を保ち、水洗除去が容易である。また安価であり、安全衛生上および公害上特に問題はないといった効果を奏する。

#### 図面の簡単な説明

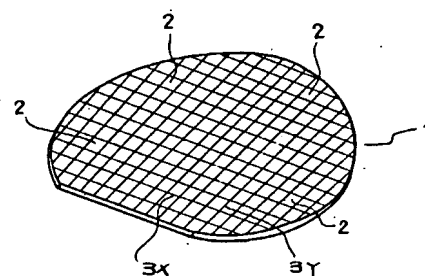
第1図は半導体ウエーハの斜視図、第2図は従来のレーザービームによるスクライブ方法を説明するための要部拡大縦断面図、第3図は本発明の前提となるレーザービームによる改良されたスクライブ方法を説明するための要部拡大縦断面図で

ある。

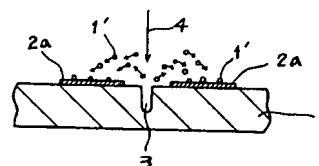
1 --- 半導体ウエーハ、 2 --- 半導体素子、 3, 3X, 3Y --- 溝、 4 --- レーザービーム、 5 --- 保護膜。

特許出願人 新日本電気株式会社

第1図



第2図



第3図

